

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-104945

(43)公開日 平成6年(1994)4月15日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 L 27/20

H 0 3 C 3/22

識別記号

B 9297-5K

8321-5.J

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平4-252713

(22)出願日

平成4年(1992)9月22日

(71)出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 金子 一男

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 嘉戸 誠司

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

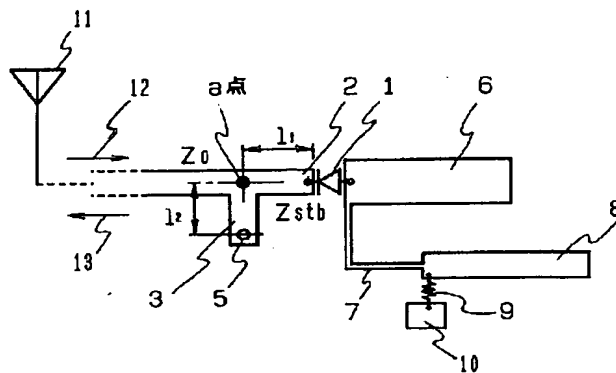
(74)代理人 弁理士 若林 邦彦

(54)【発明の名称】 2相位相変調回路

(57) 【要約】

【目的】質問器と、これから発射されたマイクロ波に対して応答すべき情報に則った変調を施して送り返す応答器からなる非接触IDカードシステムの応答器用変調回路において、安価なショットキーバリアダイオード1個で2相PSKを行える安価で簡単な構造の2相PSK回路を提供すること。

【構成】その一端を電氣的に接地したダイオードの他端に主線路を介してマイクロ波信号を導き、変調信号に対応する波形の電流を該ダイオードに印加し、このダイオードのON時のインピーダンスとOFF時のインピーダンスの差を利用して上記のダイオードから反射される反射波に2相位相変調を行う回路において、接続点から上記ダイオード側を見たON時のアドミタンス Y_{on} とOFF時のアドミタンス Y_{off} が $Y_{on} \cdot Y_{off} = 1$ なる関係を満足する先端接地のショートスタブまたは先端開放のオープンスタブを上記主線路に並列に接続したこと。



【特許請求の範囲】

【請求項1】その一端を電氣的に接地したダイオードの他端に主線路を介してマイクロ波信号を導き、変調信号に対応する波形の電流を該ダイオードに印加し、このダイオードのON時のインピーダンスとOFF時のインピーダンスの差を利用して上記のダイオードから反射される反射波に2相位相変調を行う回路において、接続点から上記ダイオード側を見たON時のアドミタンス Y_{on} とOFF時のアドミタンス Y_{off} が $Y_{on} \cdot Y_{off} = 1$ なる関係を満足する先端接地のショートスタブまたは先端開放のオープンスタブを上記主線路に並列に接続したことを特徴とする2相位相変調回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は質問器と、これから発射されたマイクロ波に対して応答すべき情報に則った変調を施して送り返す応答器からなる非接触IDカードシステムの応答器用変調回路に関する。

【0002】

【従来の技術】ICカードシステムの応答器用変調回路としては「トランジスタ技術」、May、1992、CQ出版社、別冊付録p27に示されるように、PINダイオードまたはEET等で構成された二つのマイクロ波スイッチから成る回路で2相位相変調（以下、2相PSKと称す）を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記文献に示される変調回路は、PINダイオードまたはEET等比較的高価な素子を2個使用する必要があった。本発明は安価なショットキーバリアダイオード1個で2相PSKを行える安価で簡単な構造の2相PSK回路を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の2相位相変調回路は、その一端を電氣的に接地したダイオードの他端に主線路を介してマイクロ波信号を導き、変調信号に対応する波形の電流を該ダイオードに印加し、このダイオードのON時のインピーダンスとOFF時のインピーダンスの差を利用して上記のダイオードから反射される反射波に2相位相変調を行う回路において、接続点から上記ダイオード側を見たON時のアドミタンス Y_{on} とOFF時のアドミタンス Y_{off} が $Y_{on} \cdot Y_{off} = 1$ なる関係を満足する先端接地のショートスタブまたは先端開放のオープンスタブを上記主線路に並列に接続したことを特徴とする。一般に、ダイオードをマイクロ波帯のスイッチング素子として使用する場合は、ダイオードにDC電流を*

$$Y_{don} + jY_0 \cdot \tan(\beta_1 l_1)$$

$$Y_{on} = Y_{on} - jY_{stb} \cdot \cot(\beta_{stb} l_2) \quad (1)$$

$$Y_0 + jY_{don} \cdot \tan(\beta_1 l_1)$$

【0008】

*流した時（ON時）のマイクロ波帯でみたインピーダンス Z_{don} と、電流を流さない時（OFF時）のインピーダンス Z_{doff} を利用する。この場合、合理的な Z_{don} は、図5に示す Z_{sh} であり、同様に理想的な Z_{doff} は Z_{op} である。すなわち、 Z_{sh} は完全ショート、 Z_{op} は完全オープンで両者の位相差が 180° （スミスチャートの中心に対して点対称）となる。このような理想的ダイオードを非接触IDカードシステムの応答器用2相PSK回路に用いることができればON時の反射波とOFF時の反射波は位相が反転し、同時に反射損失がないため1個のダイオードで理想的な2相PSKを得ることができる。しかるに、通常のダイオードでは Z_{don} と Z_{doff} の位相差は 180° にはならず、また、反射損失が大きいものが一般的である。例えば、ショットキーバリアダイオードの2.5GHz帯における代表的な Z_{don} と Z_{doff} は同図に示すような値が一般的である。両者の位相差は 180° ではない上に、特に Z_{don} はかなりスミスチャートの内側に入っていることから反射損失が大きいことを示している。

【0005】このような Z_{don} 、 Z_{doff} の値を示すダイオード1個で、より理想的に近い2相PSKを得るための手段として次のような方法を用いた。すなわち、ダイオード近傍の主線路にショートスタブまたはオープンスタブを並列に付加するという簡単な方法である。ただし、ダイオードのON、OFF時の位相が 180° 異なり且つ、反射損失が等しくなるためのスタブの付加位置、長さ及び特性インピーダンス等の条件を求めなければならない。以下、その条件抽出方法を図6及び図7を用いて説明する。図7はマイクロストリップ線路で構成した2相PSK回路の概略図である。主線路2の右端に置かれたダイオード1は一端が接地されていて、主線路のダイオードから距離 l_1 の位置に先端が接地された長さ l_2 のショートスタブ3が設けられている。図には示されていないがダイオード1には直流電流が流されてON、OFFするようになっている。主線路2の特性アドミタンスは Y_0 、ショートスタブ3の特性アドミタンスは Y_{st} である。

【0006】いま、ダイオード1のON時のアドミタンスを Y_{don} として主線路2とショートスタブ3が交わるa点からダイオード側を見たアドミタンスを Y_{on} 、また同様にOFF時のダイオードのアドミタンスを Y_{doff} としてa点から見たアドミタンスを Y_{off} とすると、 Y_{on} と Y_{off} はそれぞれ次式で示される。

【0007】

【数1】

3

4

$$Y_{\text{off}} = Y_0 \frac{Y_{\text{doff}} + j Y_0 \tan(\beta_1 l_1)}{Y_0 + j Y_{\text{doff}} \tan(\beta_1 l_1)} - j Y_{\text{stb}} \cot(\beta_{\text{stb}} l_2) \quad (2)$$

ただし、 β_0 は主線路の位相定数、 β_{stb} はスタブを構成する線路の位相定数である。この結果から、ON、OFF時で位相が 180° 異なり反射損失が等しくなる条件*

$$Y_{\text{on}} \cdot Y_{\text{off}} = 1$$

である。なんとなれば、位相が 180° 異なり反射損失が等しくなる条件は、2つのインピーダンスがスミスチャートの中心に対して点対称になることに他ならないからである。従って、(3)式を満足する l_1 、 l_2 、 Z_0 ならびに Z_{stb} を求めれば良いこととなる。

【0010】図7は先端開放のオープンスタブを付加した場合である。ダイオードのON、OFF時に主線路2とオープンスタブ4が交わるb点からダイオード側を見たアドミタンスは(1)、(2)式とほぼ同様で、第2項のみ $+j Y_{\text{stb}} \tan(\beta_{\text{stb}} l_2)$ に代わるだけであるから、ここでは割愛する。また、位相が 180° 異なり反射損失が等しくなる条件も(3)同じである。

【0011】

【実施例】本発明の実施例を図1に示す。図6で述べたショートスタブで構成した2相PSK回路のパターン図である。6はダイオードの一端マイクロ波帯域で等価的に接地するための $1/4$ 波長オープンスタブ、5はマイクロストリップ線路の誘電体を貫通して裏面導体と電気的に接続されたスルーホールである。このスルーホールによりショートスタブ3が形成されている。端子10と裏面導体間に印加された電圧(変調波)により電流は抵抗9、長さ $1/4$ 波長の高インピーダンス線路7を通りダイオード1に流れ、主線路2、ショートスタブ3、スルーホール5を経て裏面導体へ流れる。この時ダイオード1はONとなり、電圧が印加されない時はOFFとなることは言うまでもない。オープンスタブ8と高インピーダンス線路7は、端子10と抵抗9の存在がマイクロ波帯域でダイオード1に影響しないために設けられている。この実施例においては図5で示した Z_{do} と Z_{doff} の値を持つダイオードを用い、(1)、(2)式を求めて(3)式から

$$Z_0 = Z_{\text{stb}} = 47 \Omega$$

$$l_1 = 0.06 \lambda_g$$

$$l_2 = 0.10 \lambda_g$$

の値を選ぶことにより良い結果が得られることが解った。

【0012】図2はこの結果に対して、 l_1 を変化させた時の反射損失 L_r と位相差 $\Delta\phi$ である。 $l_1 = 0.06 \lambda_g$ で $\Delta\phi$ は 180° になり。 L_r はON、OFF時で等しく約 -1.7 dB であることが確認された。従って、図1のアンテナ11で受信された入射波12は反射波13となってアンテナ11から再び外部に放射されるが、ダイオード1がON時とOFF時とでは反射波13※50

*は、

【0009】

【数3】

(3)

※は位相が 180° 異なることと、反射波13は入射波12よりレベルが約 1.7 dB 低下することを示している。

【0013】図3は本発明の他の実施例である。図7で述べたオープンスタブで構成した2相PSK回路のパターン図である。ダイオード1は図1と同じダイオードを用いたので基本的には図1と変わらないが、違いはショートスタブ3がオープンスタブ4に代わったことと、長さ $1/4$ 波長の高インピーダンス線路14が追加され、その先端にスルーホール15が設けられたことである。スルーホール15はダイオード1に電流を流すために設けられている。この実施例に対する最適条件を図1の場合と同様に求めた結果

$$Z_0 = Z_{\text{stb}} = 47 \Omega$$

$$l_1 = 0.22 \lambda_g$$

$$l_2 = 0.15 \lambda_g$$

であることが解った。さらに、図2と同様に l_1 の変化に対する反射損失 L_r と位相差 $\Delta\phi$ は図4のようになり、図2と同等の性能が得られた。

【0014】以上述べた実施例はいずれもマイクロストリップ線路で構成した場合について述べたが、本発明はマイクロストリップ線路に限るものでなく、トリプレート線路で構成しても同等の性能が得られることは言うまでもない。

【0015】

【発明の効果】以上に説明したごとく、本発明によればのダイオード1個による簡単な構造で安価な2相SK回路を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す概略図である。

【図2】本発明の一実施例の特性を示す線図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す概略図である。

40 【図4】本発明の他の実施例の特性を示す線図である。

【図5】本発明の原理を説明するためのダイオードのインピーダンスを示すスミスチャート図である。

【図6】本発明の原理を示す概略図である。

【図7】本発明の原理を示す概略図である。

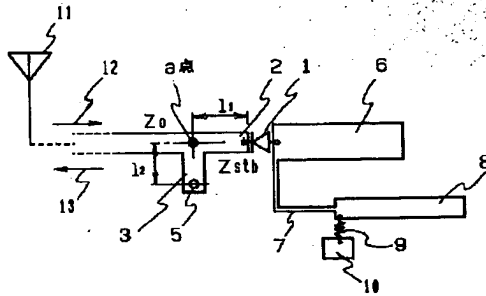
【符号の説明】

1. ダイオード
2. 主線路
3. ショートスタブ
4. オープンスタブ
5. スルーホール

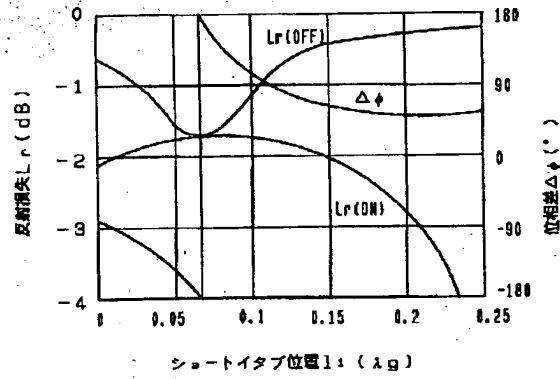
5
6. 1/4波長オープンスタブ

15. スルーホール

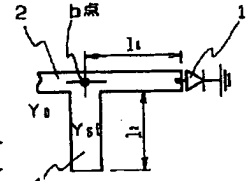
【図1】



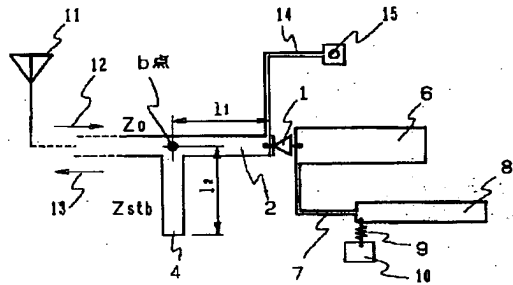
【図2】



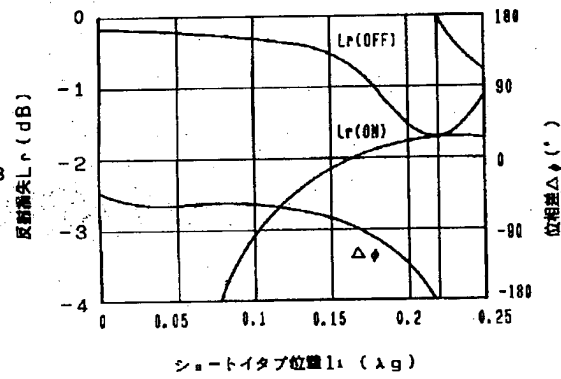
【図7】



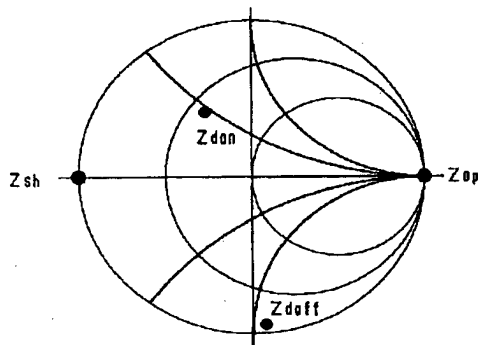
【図3】



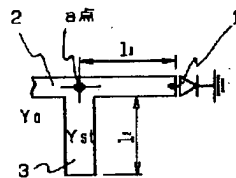
【図4】



【図5】



【図6】





1/3 - (C) PAJ / JPO

PN - ---JP6104945--- A 19940415

AP - JP19920252713 19920922

PA - HITACHI CHEM CO LTD

IN - KANEKO KAZUO; others: 01

I - H04L27/20 ; H03C3/22

TI - TWO-PHASE MODULATION CIRCUIT

AB - PURPOSE: To obtain the two-phase modulation circuit with high cost effectiveness and simple configuration employing only one diode by connecting a short stub or the like whose tip is connected to ground to a main line so as to allow the admittance of the diode in the on/off state to satisfy a prescribed relation.

- CONSTITUTION: A short stub 3 whose tip is connected to ground is connected to a main line 2 via a through hole 5, and an admittance Y_{on} in the ON state when a diode 1 is viewed from a connecting point and an admittance Y_{off} in the OFF state satisfy the relation of $Y_{on} \cdot Y_{off} = 1$. Thus, a current condition of the diode 1 is optimized, the diode 1 is operated close to a complete short-circuit and a complete open-state, no reflection loss is in existence, the reflected wave is ideally subject to biphase PSK modulation, and the biphase modulation circuit with high cost effectiveness and simple configuration of one diode is obtained. Furthermore, the similar function is obtained by connecting an open stub whose tip is opened in place of the short stub to the main line.

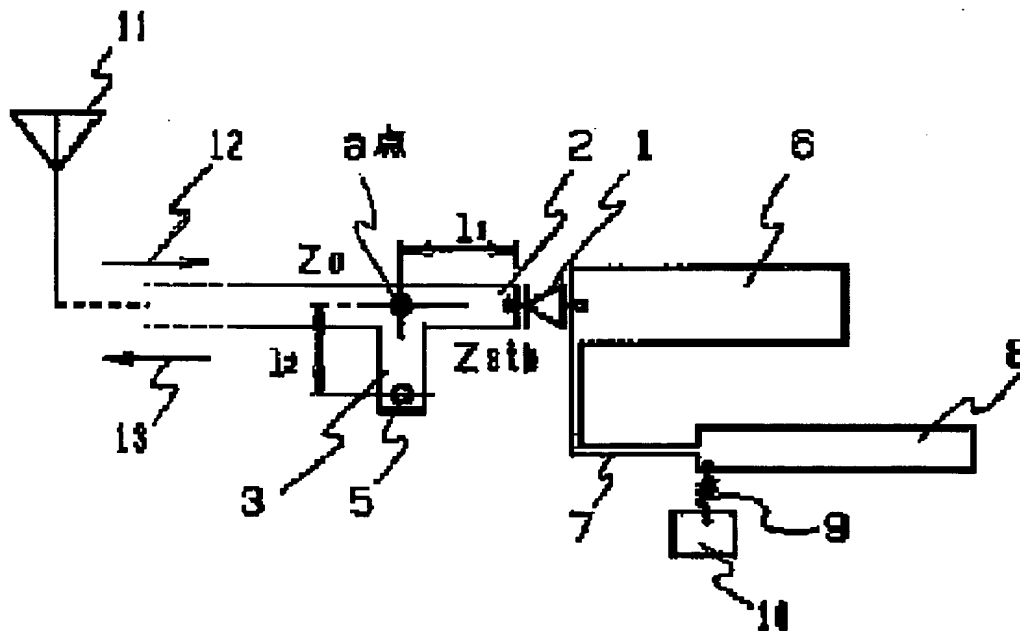
GR - E1578

ABV - 018375

ABD - 19940714



JP6104945



THIS PAGE DELETED (USPTO)